

⑤①

①⑨

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



Int. Cl. 2:

B 41 C 1-04

DT 23 36 089 A1

①①

# Offenlegungsschrift 23 36 089

②①

Aktenzeichen: P 23 36 089.6-51

②②

Anmeldetag: 16. 7. 73

④③

Offenlegungstag: 6. 2. 75

③①

Unionspriorität:

③② ③③ ③①

⑤④

Bezeichnung: Aufzeichnungssystem, insbesondere Graviersystem für eine Druckform-Graviermaschine

⑦①

Anmelder: Dr.-Ing. Rudolf Hell GmbH, 2300 Kiel

⑦②

Erfinder: Baar, Walter, Dipl.-Ing., 2300 Kiel; Köhler, Herbert, 2351 Trappenkamp; Mücke, Walter, 2300 Klausdorf

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DI 23 36 089 A1

Fa. Dr.-Ing. Rudolf Hell GmbH  
23) Kiel 14, Grenzstr. 1-5

Kiel, den 11.7.1973  
Sf/Hbs.

Patentanmeldung Nr. 73/376  
Kennwort: "Kunststoffdämpfung für Graviersystem"

Aufzeichnungssystem, insbesondere Graviersystem für eine Druckform-Graviermaschine

-----

Die Erfindung betrifft ein Aufzeichnungssystem, insbesondere ein Graviersystem für eine Druckform-Graviermaschine, bestehend aus einer mit sehr kleinen Drehwinkeln oszillierenden gelagerten Welle, aus einem am Ende der Welle befestigten, einen Gravierstichel tragenden Hebel und aus einer an der Welle angreifenden Dämpfungsanordnung.

Bei einer Druckform-Graviermaschine für den Tiefdruck wird auf der Abtastseite eine Vorlage, die Halbtonbilder und Schriften enthalten kann, von einem Lichtpunkt zeilenweise abgetastet. Das von der Vorlage reflektierte Licht, das ein Maß für die Dichte des abgetasteten Vorlagenteils ist, wird in ein elektrisches Bildsignal umgewandelt. Dem Bildsignal ist ein Rastersignal konstanter Frequenz zur Aufrasterung der abzutastenden Vorlage überlagert.

Auf der Aufzeichnungsseite der Druckform-Graviermaschine steuern Bild- und Rastersignal das Graviersystem mit dem Gravierstichel als Schneidwerkzeug. Das Rastersignal bewirkt eine ständig vibrierende Hubbewegung des Gravierstichels, der dadurch eine Folge von Vertiefungen, im weiteren als "Näpfchen" bezeichnet, aus der Oberfläche der rotierenden Druckform herausschneidet. Die Vorlagendichte bzw.

409886/0065

das Bildsignal bestimmen die Schnitttiefe der Nüpfchen. Bei der Abtastung eines schwarzen Vorlagenteils entsprechend einer großen Dichte werden tiefe Nüpfchen graviert, dagegen entstehen bei der Abtastung eines weißen Vorlagenteils entsprechend einer geringen Dichte flache Nüpfchen.

Vor dem Druckvorgang nehmen die Nüpfchen je nach ihrem Volumen mehr oder weniger Druckfarbe auf.

Ein Rakeinmesser säubert die Oberfläche der Druckform von überflüssiger Druckfarbe. Beim Druckvorgang erfolgt dann die Farbübernahme aus den Nüpfchen auf den Druckträger. Der Tonwert einer gedruckten Fläche wird durch das Volumen der in dieser Fläche rasterförmig angeordneten Nüpfchen bzw. durch die in den Nüpfchen gespeicherte Farbmenge bestimmt.

Bei der Gravur der Druckform müssen hohe Genauigkeiten in bezug auf die Lage der Nüpfchen zueinander und auf ihre Form und Tiefe eingehalten werden.

Abweichungen in der Anordnung der Nüpfchen zueinander führen beim Zusammendrucken mehrerer Farben zu Moiré-Erscheinungen und zu Farbspiel.

Zwischen den Dichtewerten "Schwarz" und "Weiß" werden ca. 120 Tonwertstufen unterschieden. Die Stichelhubdifferenz von Tonwertstufe zu Tonwertstufe beträgt dabei  $0,25 \mu\text{m}$ . Abweichungen im Stichelhub verändern die Tiefe der Nüpfchen und damit den gedruckten Tonwert.

Ungenauigkeiten der genannten Art empfindet das menschliche Auge bei Betrachtung des Druckbildes als störend.

409886/0065

ORIGINAL INSPECTED

- 4 -  
3

Die oben beschriebenen Forderungen stellen hohe Ansprüche an das Graviersystem, das im folgenden näher beschrieben werden soll.

Das Graviersystem besteht aus einem raumfesten Elektromagneten, in dessen Luftspalt sich ein Anker eines Drehsystems bewegen kann.

Eine Spule des Elektromagneten wird von einem Steuerstrom durchflossen, der dem Bild- und Rastersignal proportional ist. Das Drehsystem besteht aus einer Welle, dem Anker, einem Lager für die Welle und aus der Dämpfungsanordnung. Ein Wellenende geht in einen Torsionsstab über, der raumfest eingespannt ist, das andere Wellenende trägt einen Hebel, an dem der Gravierstichel angebracht ist.

Auf den Anker und die Welle wird durch das Magnetfeld des Elektromagneten ein elektrisches Drehmoment ausgeübt, dem das mechanische Rückstellmoment des Torsionsstabes entgegenwirkt. Die Welle wird um einen sehr kleinen, dem Steuerstrom proportionalen Drehwinkel aus der durch den nicht verdrehten Torsionsstab festgelegten Ruhelage ausgelenkt.

Da es sich um ein Feder-Masse-System handelt, treten bei sprunghaften Änderungen des Steuerstromes auf Grund von Drehträgheit und Dämpfung zusätzlich dynamische Momente auf. Das Einschwingverhalten des Gravierstichels in seine durch den Steuerstrom bestimmte Sollage wird durch den Dämpfungsgrad bestimmt.

Um dem Drehsystem einen gewünschten Dämpfungsgrad zu geben, ist eine Dämpfungsanordnung vorgesehen.

Von der Meßtechnik ist bekannt, Drehsysteme durch Flügel und Kolben zu dämpfen, die sich in geschlossenen, mit einem Dämpfungsme-

409886/0065

dium angefüllten Räumen bewegen. Diesen Anordnungen ist gemeinsam, daß die für die Dämpfung wirksamen Flächen von Flügeln oder Kolben senkrecht zur Bewegungsrichtung angeordnet sind.

Die bekannten Dämpfungsanordnungen konnten beim Graviersystem nicht eingesetzt werden, da der mit ihnen erzielbare Dämpfungsgrad wegen der sehr kleinen Drehwinkel der Welle zu gering ist.

Es wurde weiter festgestellt, daß sich die Eigenschaften des Dämpfungsmediums durch mechanische Beanspruchung an den Grenzflächen zum Dämpfungsflügel hin ändern, da Welle und Dämpfungsflügel beim Graviersystem mit hoher Frequenz oszillieren.

Daher wurde in langjähriger Arbeit eine Dämpfungsanordnung für das Graviersystem entwickelt, bei der ein flächenhaft ausgebildeter und mit der Welle verbundener Dämpfungsflügel in eine raumfeste Kammer eintaucht, die mit einem Fett als Dämpfungsmedium gefüllt ist. Abweichend von den bekannten Ausführungsformen erstrecken sich die Breitseiten des Dämpfungsflügels senkrecht zur Welle und in Drehrichtung zu ihr. Der Dämpfungsgrad dieser Anordnung ist weitestgehend von den Eigenschaften des Fettes abhängig.

Obgleich die Fett-Dämpfung zunächst ihre Aufgabe erfüllte, haben sich in einer langjährigen Praxis erhebliche Mängel in bezug auf eine Serienfertigung und eine Wartung des Graviersystems herausgestellt. So ist es bisher nicht gelungen, das Fett mit den geforderten Dämpfungseigenschaften reproduzierbar herzustellen. Da sich die Dämpfungseigenschaften des Fettes durch Temperatureinfluß und Alterung ändern, ist auch das Einschwingverhalten des Gravierstichels instabil.

409886/0065

Die sich daraus ergebenden Fehler, die in der Gravur besonders bei Abtastung einer Vorlage mit großen Dichtesprüngen (Schriften), insbesondere bei Übergängen von dunklen zu hellen Vorlagenpartien, auftreten, werden wiederum bei der Betrachtung eines fertigen Druckbildes störend sichtbar.

Ist das Graviersystem ungenügend gedämpft, erscheinen im Druckbild an den Übergängen von dunklen zu hellen Vorlagenpartien Mehrfachkonturen. Dagegen wird bei zu starker Dämpfung des Graviersystems der von der Vorlage bestimmte Tonwert im Druckbild erst nach einem Dichtesprung in der Vorlage erreicht.

Ein weiterer Nachteil der beschriebenen Dämpfungsanordnung besteht darin, daß die Reibkraft zwischen Dämpfungsflügel und Dämpfungsmedium einseitig in einem Abstand von der Welle an diese angreift. Daraus resultiert ein mit der Frequenz des oszillierenden Systems schwankendes Biegemoment, das die Welle zu unerwünschten Biegeschwingungen anregt. Da die Resonanzfrequenz der Biegeschwingung in der Nähe der Arbeitsfrequenz des oszillierenden Systems liegt, treten Schwebungen auf.

Die Auslenkung der Welle mit der Schwebungsfrequenz auf Grund der Biegeschwingungen hat zwei Vorzugsrichtungen; von denen eine in Richtung der Hubbewegung des Gravierstichels verläuft und sich dem Nutzhub überlagert. Dadurch treten bei großen Dichtesprüngen in der Vorlage wiederum Mehrfachkonturen im Druckbild auf. Die andere Vorzugsrichtung der Auslenkung verläuft senkrecht zur Hubbewegung des Stichels. Eine weitere senkrecht zur Hubbewegung wirkende Auslenkung erfolgt durch Kräfte, die beim Einstechen des Gravierstichels in

409886/0065

das Material der rotierenden Druckform an dem Hebel auftreten, der den Gravierstichel trägt.

Die Auslenkungen senkrecht zur Hubbewegung des Gravierstichels führen zum Schneiden verzerrter Näpfchen, die im Druckbild einen falschen Tonwert zur Folge haben.

Es wurde aufgezeigt, daß die beschriebene Dämpfungsanordnung bei der Gravur von Druckformen zu Fehlern führt, die nur durch Herstellen einer neuen Druckform mit großem Aufwand an Kosten und Zeit zu beseitigen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Graviersystem mit einer Dämpfungsanordnung zu schaffen, die die aufgeführten Nachteile ausschaltet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Dämpfungsanordnung aus zwei oder mehreren achssymmetrischen, auf einer Umfangslinie der Welle angeordneten jeweils mit einem ortsfesten Auflager und mit der Welle verbundenen gleichen Dämpfungselementen besteht.

In vorteilhafter Weise bestehen die Dämpfungselemente aus elastisch verformbaren, homogenen Festkörpern, die quaderförmig, als Ringsegmente oder als mindestens ein Ring ausgebildet sind.

Bevorzugter Weise bestehen die Festkörper aus weichelastischem Kunststoff, insbesondere aus einem Fluorelastomer.

Durch die Verwendung des Kunststoffes werden hervorragende Dämpfungseigenschaften erzielt. Der Dämpfungsgrad ist temperaturstabil und

409886/0065

weist einen streuungsarmen, über einen langen Zeitraum konstanten Wert auf. Dadurch erlangt das Graviersystem eine hohe Zuverlässigkeit.

Durch Verwendung eines Ringes oder mehrerer Ringe wird die Montage der Dämpfungsanordnung besonders einfach, da keine einzelnen Dämpfungselemente genau positioniert werden müssen. Drehschwingungen werden durch den verwendeten Kunststoff hervorragend gedämpft.

Es hat sich als vorteilhaft gezeigt, die in Radialrichtung der Welle gegenüberliegenden Flächen der Festkörper jeweils mit der Welle und dem Auflager durch Pressung oder Kleben zu verbinden.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die Pressung durch Änderung der Differenz von Innenradius des Auflagers und Radius der Welle einstellbar ist.

Damit kann der Dämpfungsgrad der erfindungsgemäßen Anordnung durch eine variable Vorspannung des Dämpfungselementes beeinflußt werden.

Bevorzugter Weise wird die Dämpfungsanordnung möglichst in der Nähe des Hebels, der den Gravierstichel trägt, angeordnet. Durch die achssymmetrische Anordnung der Dämpfungselemente und durch die zusätzliche Lagerführung in der Nähe des Hebels treten trotz der beim Gravieren an dem Hebel angreifenden Kräfte keine Biegeschwingungen auf. Das Drehsystem erlangt somit eine hohe Stabilität.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zur Beseitigung der Biegeschwingungen besteht darin, daß die Dämpfungselemente aus einer mit einem Dämpfungsmedium gefüllten ortsfesten Kammer und aus einer

409886/0065

mit der Welle verbundenen und in die Kammer eintauchenden Scheibe bestehen, die sich senkrecht zur Welle erstreckt.

Eine weitere Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes zur Beseitigung von Biegeschwingungen besteht darin, daß die Dämpfungselemente jeweils aus einer mit einem Dämpfungsmedium gefüllten ortsfesten Kammer und aus einem mit der Welle verbundenen und in die Kammer eintauchenden Flügelblatt bestehen, dessen Breitseiten sich senkrecht zur Welle und in Drehrichtung der Welle erstrecken.

Diese und weitere Merkmale der Erfindung gehen aus den im folgenden beschriebenen und in den Figuren 1 bis 6 dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 einen prinzipiellen Aufbau eines Gravierorgans,

Fig. 2 ein Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsanordnung mit einem quaderförmigen Festkörper als Dämpfungselement,

Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsanordnung mit als Ringsegmente ausgebildeten Festkörpern als Dämpfungselement,

Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsanordnung mit einem ringförmigen Festkörper,

Fig. 5 ein Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsanordnung mit Dämpfungsscheibe und Dämpfungskammer,

Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel einer Dämpfungsanordnung mit Dämpfungsflügeln und Dämpfungskammern.

409886/0065

In der Beschreibung der Figuren werden für gleiche Gegenstände dieselben Bezugswahlen verwendet.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau eines Gravierorgans dargestellt, das aus einem ortsfesten Elektromagneten und einem Drehsystem besteht.

Der Elektromagnet besteht aus zwei U-förmigen Blechpaketen 1, von denen eines in der Figur nur angedeutet ist. Die Blechpakete sind spiegelbildlich so aneinandergesetzt, daß jeweils im Bereich von zwei gegenüberliegenden Schenkeln 2 ein Luftspalt 3 entsteht. In den Aussparungen 4 der Blechpakete 1 befindet sich eine Spule 5, von der in der Figur nur eine Spulenseite dargestellt ist. Die Spule 5 wird von dem Steuerstrom durchflossen.

Das Drehsystem besteht aus einer Welle 6, einem Anker 7, einem Lager 8 für die Welle 6 und einer nicht näher dargestellten Dämpfungsanordnung 9.

Die Welle 6 ist so angeordnet, daß sich der Anker 7 in den beiden Luftspalten 3 bewegen kann. Ein Wellenende 10 geht in einen Torsionsstab 11 über, der in einer raumfesten Einspannung 12 endet.

Das andere Wellenende 13 trägt einen Hebel 14, an dem ein Gravierstichel 15 angebracht ist. Das Lager 8 und die Dämpfungsanordnung 9 sind in der Figur zwischen Anker 7 und Hebel 14 angeordnet.

Für die in Fig. 1 nur angedeutete Dämpfungsanordnung 9 werden in den folgenden Figuren verschiedene Ausführungsformen näher dargestellt.

409886/0065

Fig. 2 zeigt eine Dämpfungsanordnung 9, die aus mehreren achssymmetrisch auf einer Umfangslinie 16 der Welle 6 angeordneten Dämpfungselementen besteht.

Die Dämpfungselemente sind elastisch verformbare, homogene quaderförmige Festkörper 17, die vorzugsweise aus Kunststoff bestehen.

Die in Radialrichtung der Welle 6 gegenüberliegenden Flächen 18 der quaderförmigen Festkörper 17 sind jeweils mit der Welle 6 und einem Auflager 19 verbunden. Die Verbindung erfolgt durch Pressung und Kleben.

In Fig. 3 sind die Dämpfungselemente als Festkörper in Form von Ringsegmenten 20 dargestellt, die wiederum achssymmetrisch zur Welle 6 und auf einer Umfangslinie 16 der Welle 6 angeordnet sind. Die Verbindung der Dämpfungselemente mit der Welle 6 und dem Auflager 19 wurde in Fig. 2 beschrieben. Die Ringsegmente 20 bestehen wiederum aus Kunststoff.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsform der Dämpfungselemente als geschlossenen Ring 21, der aus Kunststoff besteht.

Die Verbindung des Dämpfungselementes mit der Welle 6 und dem Auflager 19 wurde bereits in Fig. 2 beschrieben.

Eine Dämpfungsanordnung zur Vermeidung von Biegeschwingungen ist in Fig. 5 dargestellt.

Eine kreisförmige Scheibe 22, die mit der Welle 6 verbunden ist und sich senkrecht zu dieser erstreckt, bewegt sich in einer mit einem

409886/0065

Dämpfungsmedium gefüllten ortsfesten Kammer 23. In Fig. 5 ist nur ein Segment der Kammer 23 dargestellt.

Eine weitere Dämpfungsanordnung zur Vermeidung von Biegeschwingungen nach Fig. 6 besteht aus einem Flügel 24, der zwei symmetrisch angeordnete Flügelblätter 25 hat und mit der Welle 6 verbunden ist. Jedes Flügelblatt 25 taucht in eine mit einem Dämpfungsmedium gefüllte ortsfeste Kammer 26 ein. In der Figur ist nur eine Kammer dargestellt.

Die Breitseiten der Flügelblätter 25 erstrecken sich senkrecht zur Welle 6 und in Drehrichtung zu dieser.

409886/0065

Fa. Dr.-Ing. Rudolf Hell GmbH  
2300 Kiel 14, Grenzstr. 1-5

Kiel, den 11.7.1973  
Sf/Hbs.

Patentanmeldung Nr. 73/376  
Kennwort: "Kunststoffdämpfung  
für Graviersystem"

12

Patentansprüche

- 1) Aufzeichnungssystem, insbesondere Graviersystem für eine Druckform-Graviermaschine, bestehend aus einer mit sehr kleinen Drehwinkeln oszillierenden, gelagerten Welle, aus einem am Ende der Welle befestigten, einen Gravierstichel tragenden Hebel und aus einer an der Welle angreifenden Dämpfungsanordnung, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsanordnung aus zwei oder mehreren achssymmetrischen, auf einer Umfangslinie (16) der Welle (6) angeordneten, jeweils mit einem ortsfesten Auflager (19) und mit der Welle (6) verbundenen gleichen Dämpfungselementen besteht.
- 2) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente aus elastisch verformbaren, homogenen Festkörpern bestehen.
- 3) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Festkörper (17) quaderförmig ausgebildet sind.
- 4) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Festkörper aus Ringsegmenten (20) bestehen.
- 5) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Festkörper als mindestens ein Ring (21) ausgebildet sind.

409886/0065

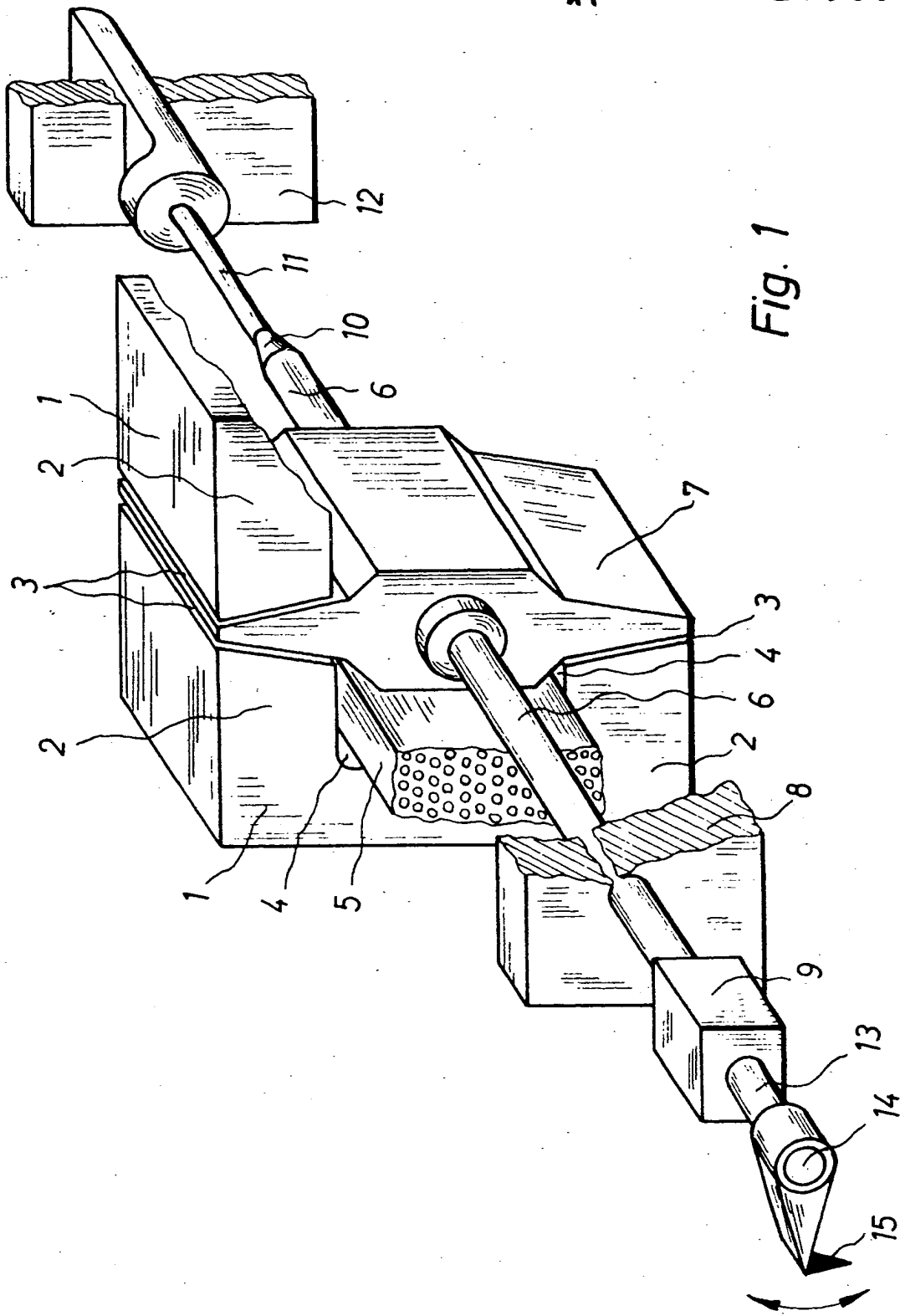
- 6) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Festkörper (17; 20; 21) aus weichelastischem Kunststoff bestehen.
- 7) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff ein Fluorelastomer ist.
- 8) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in Radialrichtung der Welle (6) gegenüberliegenden Flächen (18) der Festkörper (17; 20; 21) jeweils mit der Welle (6) und dem Auflager (19) durch Pressung verbunden sind.
- 9) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Pressung durch Änderung der Differenz von Innenradius des Auflagers (19) und Radius der Welle (6) einstellbar ist.
- 10) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die in Radialrichtung der Welle (6) gegenüberliegenden Flächen (18) der Festkörper (17; 20; 21) jeweils mit der Welle (6) und dem Auflager (19) durch Kleben verbunden sind.
- 11) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsanordnung zwischen dem den Gravierstichel (15) tragenden Hebel (14) und dem Lager (8) der Welle, das dem Hebel (14) zugewandt ist, angeordnet ist.
- 12) Aufzeichnungssystem nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungsanordnung in der Nähe des Hebels (14) angeordnet ist.
- 13) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 1, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente aus einer mit ei-

409886/0065

nem Dämpfungsmedium gefüllten ortsfesten Kammer (23) und aus einer mit der Welle (6) verbundenen und in die Kammer (23) eintauchenden kreisförmigen Scheibe (22) bestehen, die sich senkrecht zur Welle (6) erstreckt.

- 14) Aufzeichnungssystem nach einem der Ansprüche 1, 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Dämpfungselemente jeweils aus einer mit einem Dämpfungsmedium gefüllten ortsfesten Kammer (26) und aus einem mit der Welle (6) verbundenen und in die Kammer (26) eintauchenden Flügelblatt (25) bestehen, dessen Breitseiten sich senkrecht zur Welle (6) und in Drehrichtung der Welle (6) erstrecken.

409886/0065



409886/0065

B41C 1- 04 AT: 16.07.73 OT:06.02.75

Patentamt der DLR

73/376

Fig. 2

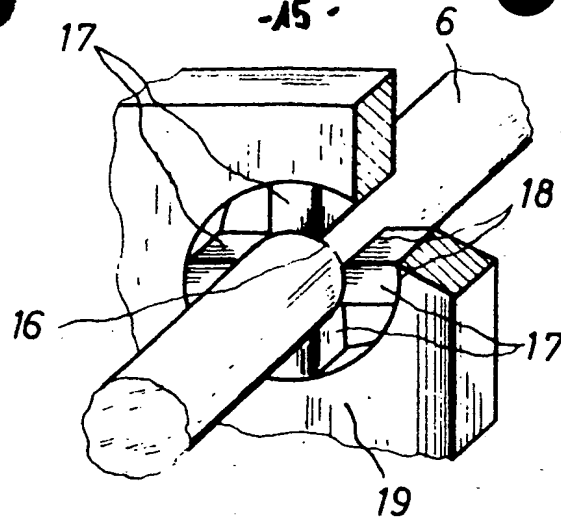


Fig. 3

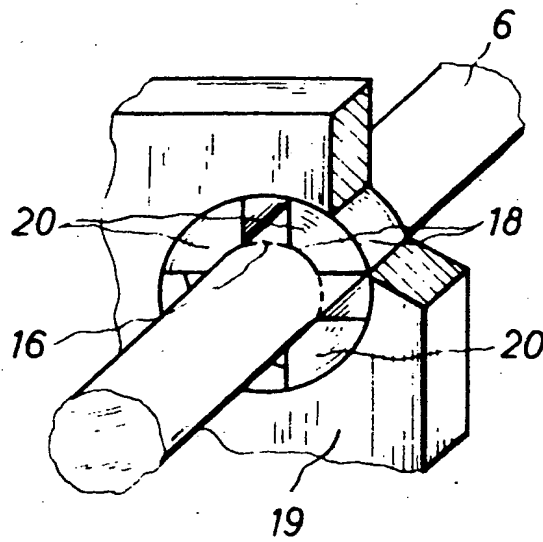
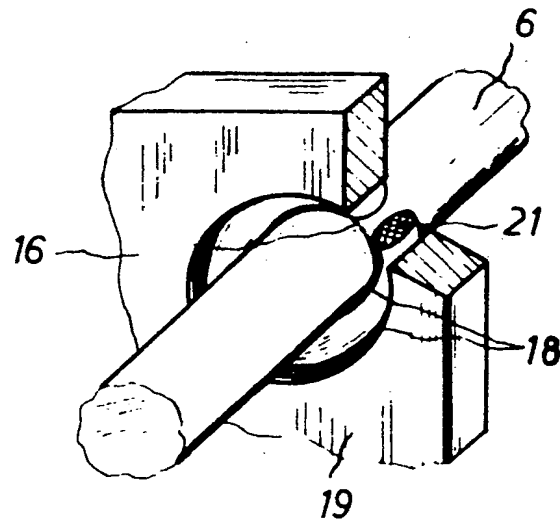


Fig. 4



409886/0065

-16-

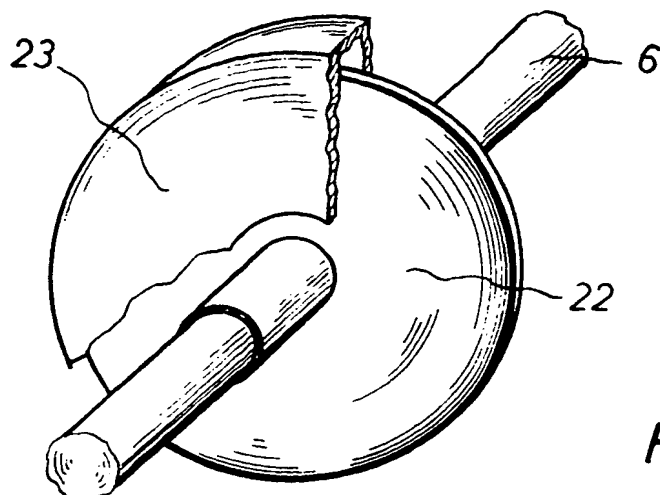


Fig. 5

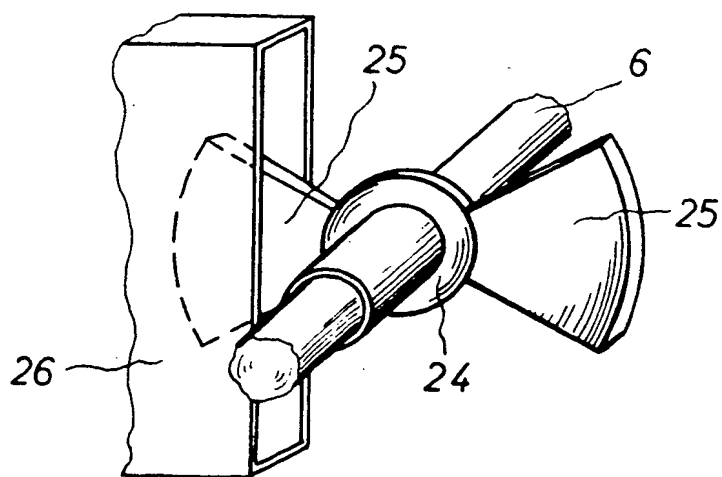


Fig. 6

409886/0065

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

This Page Blank (copy)